ÜBER DIE MITTEL DER ALTEN BRUNNEN ZU GRABEN, WASSER ZU...

Johann Jacob Baeyer



Ueber

die Mittel der Alten

Brunnen zu graben, Wasser zu heben und zu leiten, und die Einwirkung des fließenden Wassers auf den allgemeinen Gesundheitszustand.

Eine Vorlesung,

gehalten am 24. Februar 1844 im wissenschaftlichen Vereine

von

J. J. Baeyer,
Major im Generalstabe.

Berlin 1844.
Verlag von E. H. Schroeder.
Unter den Linden Nr. 23.



Schon in den ältesten Zeiten betrachtete man das Wasser als dasjenige Element, in welchem das Princip des Lebens schlummere, aus dem der ewig schaffende Geist alle Dinge hervorrief, und mit dem er alles Leben fortan unterhält. — Daher kam es, daß Ströme, Quellen und Brunnen für heilig gehalten wurden, und daß man religiöse Feste und Ceremonien für sie, oder zur Ehre der Geister, die über sie geboten, anordnete.

Unter den heidnischen Völkern sind sogar gegenwärtig diese Gebräuche noch nicht erloschen; denn der heilige Ganges empfängt noch die Verehrung von Millionen Hindus, und der heilige Brunnen zu Benares wird noch besucht von Gläubigen aus allen Theilen Indiens.

Auch Europa war der Götzendienst der Quellen nicht fremd, und selbst das Christenthum hat bis auf den heutigen Tag nicht alle Spuren davon verwischen können. — In einigen Theilen von England finden noch jetzt jährliche Processionen Statt, bei denen man, unter Gesang und Predigt, gewisse Quellen mit Blumen und Kränzen schmückt; in der Kirche von Nanterre, bei Paris, ist ein wunderthätiger Brunnen, und in manchen Theilen von Deutschland deuten die Namen noch darauf hin, wie z. B. Heiligenborn, Heiligenbrunn u. s. w.

1*

In Asien, der Wiege der Menschheit, wo der Regen seltener fällt, und Bäche und Ströme nicht so häufig angetroffen werden wie bei uns, hatte das Wasser an sich schon einen größeren Werth, und derselbe wurde noch unendlich erhöht durch jene religiöse Beimischung, die, bei den ersten Geschlechtern, mit kindlich reiner Pietät, entweder dem belebenden Elemente selbst, oder dem großen Geber desselben zugewendet war. Dieser aufrichtige Sinn, dieses ernstgemeinte Streben, konnten nicht ohne Erfolg bleiben, und so finden wir denn die Kunst, Brunnen zu graben, Wasser zu heben und in Cisternen zu sammeln, schon früh, vor allen geschichtlichen Zeiten, bekannt und in hohem Grade ausgebildet.

Ich werde versuchen, im Laufe dieser Vorlesung von den Leistungen der Alten auf diesem Gebiete, durch Zusammenstellung schriftlicher Ueberlieferungen, und durch Beschreibung der wichtigsten Bauwerke, eine möglichst vollständige Uebersicht zu geben. Zu dem Ende werde ich mit den Brunnen und den mechanischen Mitteln das Wasser zu heben, beginnen, dann zu der Bauart der Wasserleitungen und zu ihrer Benutzung übergehen, und mit Betrachtungen über den Nutzen den sie gewähren können, den Beschluß machen.

1. Die Brunnen der Alten und ihre mechanischen Mittel das Wasser zu heben.

Die alten Israeliten, wie wir aus der Bibel wissen, legten ihrer zahlreichen Heerden wegen, einen hohen Werth auf Brunnen: ich erinnere nur an den Brunnen, bei welchem Hagar ruhte, an den Brunnen von Nahor und an den Jakobs-Brunnen.

Unter den Ruinen von Ninive [1]) finden sich zahlreiche Brunnen aus dem höchsten Alterthum.

Die alten Aegyptier bewässerten das Land, wo die Nil-Ueberschwemmungen nicht hinreichten, vermittelst Brunnen, wie es noch heut zu Tage die Chinesen thun.

Die alten Griechen verwandten große Sorgfalt auf den Bau ihrer Brunnen, und schmückten sie mit schönen Bildwerken, denn sie pflegten sich, zu geselligen Vergnügungen und öffentlichen Festen, bei Musik und Tanz, an denselben zu versammeln.

In den Ruinen von Herculanum [2]) hat man einen Brunnen aufgefunden, der noch jetzt nach 1764 Jahren vortreffliches Wasser hat, und so wohl erhalten ist, als ob römische Sklavinnen eben erst daran geschöpft hätten.

Wir verdanken unter Anderm auch dem Orient die Kunst, Brunnen durch leichten Sand und losen Boden abzuteufen. Man führt dabei das Mauerwerk auf einem runden Kranze von starkem Holze über dem Boden auf, und hebt dann allmählig den Sand inwendig heraus, wodurch sich der Brunnen, vermittelst seiner Schwere, immer tiefer senkt, während man oben weiter baut.

Der merkwürdigste von allen Brunnen des Alterthums ist indessen der Josephsbrunnen zu Cairo, der in festen Felsen gehauen, in zwei Absätzen 288 Fuß tief ist (also gerade so tief, wie unser Marienthurm hoch). Der Schacht des ersten Absatzes ist 160 Fuß tief, und in dieser Tiefe befindet sich

---

1) Cap. Rich's narrative of a residence at Koordistan and on the site of ancient Ninevah.

2) Herkulanum wurde am 24. Aug. 79 n. Ch. G. von einem furchtbaren Ausbruch des Vesuv, mit Asche, Lava und Bergschutt 12 bis 100 Fuß tief begraben.

ein großer ausgehöhlter Raum mit einem Wasser-Bassin und einer Maschinerie, die von Ochsen getrieben, das Wasser aus dem zweiten 128 Fuß tieferen Schacht in dies Bassin hebt. Von oben führt ein bequemer Schneckenweg um den oberen Schacht herum und nach der Maschinerie hinunter. Gehoben wird das Wasser mit einem Seil ohne Ende, an dem rosenkranzartig, von Distance, zu Distance irdene Gefäße angebracht sind, die unten schöpfen, und oben, wo das Seil über das Rad zurück geht, ihren Inhalt in einen Trog ausgießen (Fig. 2.). Es ist dies dieselbe Einrichtung, wie wir sie noch jetzt bei den Bagger-Maschinen anwenden, um flache Gewässer zu vertiefen. Ueber das Alter [1]) dieses Brunnens ist man nicht einig; verschiedene Alterthumsforscher halten ihn für ein Werk desjenigen Volkes, welches die Pyramiden errichtete, und die unvergleichlichen Monumente von Theben, Denderah und Ebsambul erbaute, weil alle späteren Bewohner Aegyptens keine Spuren hinterlassen haben, welche sich mit diesem großartigen Werke messen könnten. Die jetzigen Bewohner glauben, daß er von Geistern erbaut sei; so tief ist ihre Intelligenz, im Vergleich mit ihren alten Vorfahren, gesunken.

Die ältesten Brunnen waren entweder so eingerichtet, daß man auf Stufen zum Wasser hinuntersteigen konnte, oder man schöpfte von oben mit Gefäßen, die an Stricken hinabgelassen wurden; wie dies z. B. bei den Griechen, und namentlich in Athen der Fall war, wo man starke runde Brunnen-Einfassungen von Marmor aufgefunden hat, die durch die Reibung der Stricke beim Heraufziehen bis auf mehrere

---

1) Description de l'Egypte 2e Partie. — Etat moderne. Hr. Jomard versetzt die Anlegung des Brunnens in die Zeit der Erbauung der Citadelle von Cairo, unter Saladin 1171 n. Ch. G.

Zoll tief eingeschnitten sind. Allein der große Bedarf an Wasser im Orient, der durch die Nothwendigkeit der Berieselung der Felder noch beträchtlich gesteigert wurde, konnte bald auf diese Weise nicht mehr befriedigt werden, und rief daher schon früh andere mechanische Hülfsmittel ins Leben. Die einfachste und älteste Maschine der Art ist unser Ziehbrunnen (Fig. 1.), den man in den Ruinen von Theben, auf Sculpturen abgebildet findet, deren Alter bis 1532 Jahre vor Ch. G. hinaufreicht: er ist fast bei allen Völkern der alten und neuen Welt eingeführt worden, und es schöpfen noch jetzt die Bauern in den Marken und Pommern, in New-Jersey und auf Long-Island, ihr Wasser auf dieselbe Weise, wie die alten Aegyptier zur Zeit der Pharaone. Der Ziehbrunnen ist heutigen Tages noch an den Ufern des Nil im Gebrauch, besonders in Ober-Aegypten, wo man im Abhange des Thalrandes, immer 7 Fuß über einander, mehrere kleine Behälter mit Ziehbrunnen versehen, anlegt, und nun das Wasser vom Fluß aus einem Behälter in den andern hebt, bis es oben auf dem Punkt angekommen ist, wo man es zur Berieselung verwenden will.

Eine eben so einfache Einrichtung zur Berieselung ist der Jantu [1]) in Indien (Fig. 4.), mit dem man das Wasser aber nur etwa 3 Fuß hoch heben kann. Er besteht aus einem circa 30 Fuß langen Bambusrohr, welches in der Mitte auf eine, hart am Ufer zwischen zwei Pfählen befestigte horizontale Unterlage aufgelegt wird; an dem Ende über dem Wasser ist der Länge nach ein 15 Fuß langer, 6 Zoll breiter und 10 Zoll tiefer Trog; am andern Ende ein Gegengewicht angebracht. Das Ganze gleicht einer Wippe, und wird von

1) History of the Hindoos by Mr. Ward.

einem Menschen mit den Füßen so in Bewegung gesetzt, daß das äußerste Ende des Troges beim Niedergehen schöpft, und beim in die Höhe gehen ausgießt.

Neben dem Ziehbrunnen findet man von Alters her schon das Topfseil im Gebrauch, wie es beim Josephsbrunnen beschrieben wurde; es ging später in die Eimerkette über, und diente das Wasser, mittelst Thierkräften, direkt auf eine beträchtliche Höhe zu heben.

Die Rolle, die Winde, die Tympane, das ägyptische und persische Schöpfrad (Fig. 5.), die archimedische Schraube, sind ebenfalls aus der alten Zeit mechanische Einrichtungen zum Wasserheben.

Die Kettenpumpe (Fig. 3.) ist eine Modifikation des Topfseils, indem an die Stelle der Gefäße flache Schalen oder Platten traten, welche sich beim Aufsteigen durch eine runde oder viereckige Röhre bewegen, und auf diese Weise das Wasser heben; sie war in China, wo sie nach Art der Tretmühlen in Bewegung gesetzt wird, seit den ältesten Zeiten bekannt, scheint aber erst gegen die Mitte des 17ten Jahrhunderts nach Europa gekommen zu sein, und wird noch jetzt in einer verbesserten Art am Bord der Kriegsschiffe gebraucht.

Die gewöhnliche Saugepumpe, wie wir sie auf unseren Straßen haben, war zwar den Griechen und Römern bekannt, und wurde auch auf ihren Schiffen angewendet, allein sie scheint doch zu häuslichen Zwecken nicht benutzt worden zu sein. Erst im 15ten und 16ten Jahrhundert kam sie mehr in Aufnahme, nachdem man ihre Theorie besser begriffen hatte. — Nach der Lehre des griechischen Philosophen Aristoteles war es der Abscheu der Natur vor einem leeren Raume, der das Wasser in der Pumpe zum Steigen brachte. Diese Ansicht galt so lange, bis ein florentinischer Brunnenmacher eine

60 Fuß lange Pumpe anfertigte, und höchst erstaunt war, als das Wasser in derselben nur wenig höher als 30 Fuß steigen wollte. Torricelli, ein Schüler Galilei's, und nach ihm der berühmte Pascal, erklärten die Sache sehr glücklich durch den Druck der Atmosphäre, und seitdem wissen wir erst, daß die Luft schwer ist.

Mit der Zunahme der Bevölkerung in den Städten, und mit den Fortschritten der Civilisation, erkannte man bald den großen Einfluß der Reinlichkeit auf die Gesundheit, Bäder und Waschungen traten in den Kreis religiöser Ceremonien, Springbrunnen und Wasserkünste entstanden auf öffentlichen Plätzen und in Privatbesitzungen, und wurden von einem allgemeinen Bedürfniß bald zu einem Gegenstand des größten Luxus. Dadurch stieg aber der Bedarf an Wasser so, daß die bekannten Mittel, es aus Brunnen, Quellen und Flüssen zu beziehen, nicht mehr ausreichten: es handelte sich daher um ein neues, reichlicheres Wasser-Versorgungssystem, und dies führte auf die Entstehung der Wasserleitungen oder der Aquädukte.

2. Bauart der Wasserleitungen und ihre Benutzung.

Wasserleitungen und ihre entschiedene Wirkung zum Fortschaffen von Unreinlichkeiten waren bereits den Griechen bekannt. Schon die Sage läßt den Herkules die Ställe des Augias auf diese Weise reinigen, und Pausanias erwähnt ausdrücklich der Wasserleitungen: wir wissen indessen nichts über ihre Bauart, und da die Kunst des Wölbens, und das hydrostatische Gesetz, daß Wasser in communicirenden Gefäßen oder Röhren zu ein und derselben Höhe steigt, den Griechen nicht bekannt waren, so ist schwer zu begreifen, wie sie

das Wasser über Thäler und Flüsse hinweg leiteten. Man ist indessen doch geneigt zu glauben, daß die Wasserleitungen zu Megara, die des Pisistratus zu Athen und die berühmten des Polykrates zu Samos, deren Herodot erwähnt, wohl eher Röhrenleitungen gewesen sein mögen, als hoch aufgeführte Canäle, den römischen Aquädukten ähnlich.

Dem alten Rom war es vorbehalten, in dieser Beziehung zu zeigen, was Wissenschaft, Kunst und Reichthum für die Gesundheit, Bequemlichkeit und den Luxus seiner Bewohner zu leisten vermochten.

Zwei römische Schriftsteller, Plinius und Vitruvius, haben schon über Wasserleitungen geschrieben, und uns wohl ziemlich alle diejenigen Kenntnisse überliefert, welche den Römern, bei Anlage dieser Werke, zu Gebote standen.

Vitruv sagt: es giebt drei Arten von Wasserleitungen, nämlich: gemauerte Canäle, bleierne und thönerne Röhrenleitungen.

Wenn Canäle angelegt werden, so müssen sie solide gebaut, auf 200 Fuß 1 Fuß Fall haben und oben gewölbt sein, damit die Sonne nicht hineinscheint. Kömmt man an einen Berg, so wird ein Stollen durchgetrieben, und in demselben, auf je 120 Fuß Entfernung, ein Luftschacht in die Höhe geführt. Vor der Stadt wird ein Wasserschloß angelegt mit drei Behältern. Von dem ersten Behälter gehen die bleiernen Röhrenleitungen aus, zur Versorgung der Cisternen und Wasserkünste; von dem zweiten die Leitungen zu den Bädern welche eine jährliche Pacht zahlen, und von dem dritten die Leitungen zu den Privathäusern, wenn das Wasser nicht mehr für öffentliche Zwecke gebraucht wird. Diese Einrichtungen sind der Abgaben wegen erforderlich, welche die

Privaten zu zahlen haben, indem der Staat die Leitungen unterhält.

Sollen Leitungen von bleiernen Röhren angelegt werden, so errichtet man am Ursprung der Quelle ein Reservoir, von welchem die Röhrenleitungen ausgehen und nach dem Wasserkastell in der Stadt führen. Sind hierbei Thäler zu überschreiten, so führt man die Röhren den Abhang hinunter, unten auf einem festen Unterbau fort, und auf der andern Seite wieder in die Höhe: denn das Wasser steigt zu der ursprünglichen Höhe wieder empor. — Hieraus geht hervor, daß zur Zeit des Vitruv die Theorie der communicirenden Röhren schon vollständig bekannt war; auch Plinius [1]) spricht sich hierüber eben so klar und bestimmt aus. — In den vertikalen Biegungen der Leitungen wurden noch säulenartige Luftröhren errichtet, um den Abfluß der Luft, beim Eintreten des Wassers in die Röhren, möglich zu machen. Will man, so fährt Vitruv fort, wohlfeile Leitungen anlegen, so wendet man thönerne Röhren an, die so geformt sind, daß das vorhergehende Rohr in das nachfolgende hineingesteckt werden kann; die Fugen werden alsdann mit einem Oel-Kitt verschmiert. Eiserne Röhren, die jetzt fast allgemein angewendet werden, waren den Römern nicht bekannt. Die ersten [2]) sollen im Jahr 1545 in England von Ralph Hage und Peter Bawde angefertigt worden sein.

In Bezug auf die Wahl des Wassers oder der Quellen, sagt Vitruv: Wenn es ein fließendes Wasser ist, so muß man auf das Aussehen und den Wuchs der Anwohner Acht haben;

---

1) Plinius sagt: Aqua subit altitudinem exortus sui. — Nat. Hist. XXXVI.

2) Chronicles of the Kings of England by Baker.

sind diese von kräftiger Gestalt und gesunder Gesichtsfarbe, ohne krumme Beine [1]) und triefende Augen, so ist das Wasser gut; oder: wenn das Wasser in ein Gefäß von corinthischem Erz gegossen, keine Flecken hinterläßt; oder: wenn es in einem solchen Gefäß gekocht und abgekühlt, keinen Bodensatz bildet; oder endlich: wenn Vegetabilien darin gekocht, schnell weich werden, so sind dies Zeichen, daß das Wasser rein und gesund ist.

Von der Erbauung Roms an, hatten die Einwohner sich 441 Jahre lang mit dem Wasser begnügt, welches ihnen der Tiber, die Brunnen und fließenden Quellen lieferten. Als sie aber erst die Annehmlichkeit und reichliche Versorgung durch Wasserleitungen kennen gelernt hatten, so vervielfältigten sich diese Anlagen, durch den Reichthum und Luxus der großen Stadt, dergestalt, daß unter der Regierung des Kaisers Nerva (96 n. Ch. G.), nicht weniger als neun große Wasserleitungen den einzelnen Theilen der Stadt eben so viele Bäche zuführten.

Sextus Julius Frontinus, ein Römer von niederer Herkunft, der sich aber durch seine Verdienste zu den höchsten Staatswürden emporschwang, der unter Vespasian Feldherr in Britanien war, und dort mit Ruhm die römischen Waffen geführt hatte, wurde nach dem Frieden vom Kaiser Nerva mit der Würde eines Oberaufsehers der Wasserleitungen bekleidet, und als solcher hat er uns eine Beschreibung dieser Bauwerke, die zu den größten Merkwürdigkeiten des alten Roms gehören, in einem besonderen Werkchen hinterlassen, aus dem ich die folgende Beschreibung von 9 Wasserleitungen entnehme:

---

1) Gewisse Deformitäten, wie z. B. Kröpfe u. s. w, werden noch jetzt dem Wasser zugeschrieben.

1) Die Aqua Appia war die erste Wasserleitung Roms, sie wurde 312 Jahre v. Ch. G. von dem Censor Appius Claudius Crassus erbaut, derselbe, welcher die Via Appia von Rom nach Capua anlegte. Sie bestand aus einem unterirdisch gewölbten Gerinne von 11190 passus [1]) oder mehr als 2 deutschen Meilen Länge. Unter Augustus wurde ihr noch ein Nebenzweig der Augusta (Alsietina) unter Beilegung des Namens Gemellae, in einer $1\frac{1}{2}$ Meile langen Leitung zugeführt. Von beiden ist jetzt keine Spur mehr vorhanden. Die Vertheilung der Appia begann bei der Porta Trigemina.

2) Vierzig Jahre später wurde aus der Beute, welche man dem Könige Pyrrhus abgenommen hatte, eine Leitung von dem Flusse Anio, oberhalb Tibur (jetzt Tivoli) angelegt; sie hatte $8\frac{1}{4}$ Meile Länge, und war ebenfalls unterirdisch bis auf 432 Schr. [2]) Bogenstellungen. In der Nähe der Porta maggiore sollen noch Spuren dieses Gerinnes übrig sein, dessen Endpunkt sich in der Nähe des Exquilinischen Thores befand. Als später noch eine zweite Leitung aus diesem Flusse angelegt wurde, erhielt diese den Namen Anio vetus.

3) Im Jahr 147 v. Ch. G. beauftragte der Senat den Prätor Marcius mit der Anlage, der nach ihm benannten Aqua Marcia [3]), und bewilligte ihm dazu 180 Millionen Sestertien (oder nach unserm Gelde 9 Millionen Thaler Gold). Ihr Ursprung ist in gerader Linie 7 Meilen von Rom ent-

---

1) 1 Passus (Schritt) = 5 Pedes (Fuß) = 0,391165 Preuß. Ruthen. 1 Zoll (uncia) = $\frac{1}{12}$ Fuß. 1 Finger (digitus) = $\frac{1}{16}$ Fuß. Eine altrömische Meile = 391,2 Preuß. Ruthen. Eine neu-römische Miglie = 395,44 Preuß. Ruthen.

2) 1 Schritt = 0,2 Preuß. Ruthen.

3) Bei dem Bau waren 3000 Arbeiter beschäftigt.

fernt, ihr Endpunkt war auf dem Capitol; ihre Länge mit den Krümmungen betrug 12 Meilen, und davon waren 1½ M. überirdisch, auf Untermauerung und Bogenstellungen bis zu 70 Fuß Höhe. Die Anzahl der Bögen betrug gegen 7000. Unter Augustus wurde noch eine zweite Quelle gefaßt, und der Marcia in einer 1600 Schr. langen Leitung unter dem Namen Augusta zugeführt.

Die Marcia lieferte nach dem Geschmack der Römer das beste Wasser, und Plinius [1]) sagt davon: Zu den Segnungen welche die Güte der Götter dieser Stadt angedeihen läßt, gehört das Wasser der Marcia; das klarste von allen Wassern in der Welt, und berühmt wegen seiner Frische und Gesundheit.

4) 127 Jahre v. Ch. G. ließen die Censoren, Servilius Cäpio und Cassius Longinus Ravilla, die Leitung der Tepula erbauen, welche nach einem ¾ Meilen langen unterirdischen Lauf, dann auf eine Strecke von 1⅓ Meile, in einem besonderen, über den Arcaden der Marcia erbauten Gerinne, der Stadt zugeführt wurde.

5) Neun Jahre darauf leitete Agrippa, als Aedil, die Aqua Julia nach Rom, welche nach ihrem Zusammentreffen mit der Tepula und Marcia als drittes Gerinne über den Arcaden der letzteren fortgeführt wurde, so daß auf denselben Bogenstellungen in drei Arcadenreihen über einander, die Julia oben, die Tepula in der Mitte und die Marcia [2]) unten ihr Gerinne hatte. Die Leitung der Julia war 3 Meilen lang, und davon waren 1⅓ Meile auf Bogenstellungen.

---

1) Plinii Nat. Hist. lib. XXXI. Cap. 3.

2) Diese Gewässer gingen bis an das Viminalische Thor, nachdem ein Theil der Julia in die Wasserschlösser des Berges Cölius vertheilt, und von der Marcia ein Theil nach dem Capener Thore abgeleitet war.

6) Nachdem derselbe Agrippa die beinahe verfallenen Leitungen der Appia und des Anio wieder hergestellt, und die Stadt mit 70 neuen Wasserbecken [1]), 105 Springbrunnen und 130 Wasser-Reservoirs versehen und dieselben mit Hunderten von Marmorstatuen verziert hatte, leitete er 13 Jahre später, als er schon zum dritten Mal Consul gewesen war, nach die Quellen der Aqua Virgo [2]) nach Rom, in einem 2¾ Meilen langen Gerinne, welches 1370 Schr. Bogenstellungen hatte und auf dem Campus Martius ihren Endpunkt erreichte. Diese Leitung besteht noch jetzt.

7) Unter Augustus wurde die Aqua Alsietina, auch Augusta genannt, angelegt, um das Wasser zur Naumachia [3]) d. i. zu dem Theater der Seegefechte zu liefern. Sie war 4¾ Meilen lang und hatte 700 Schr. Bogenstellungen.

8 u. 9) Zur Zeit des Caligula reichten diese 7 Leitungen schon nicht mehr hin, um das gesteigerte Bedürfniß des Luxus und der Bevölkerung zu befriedigen, weshalb derselbe 35 J. n. Ch. G. noch zwei neue Leitungen anlegen ließ, die indessen erst unter dem Kaiser Claudius 49 n. Ch. G. aber mit großer Pracht fortgeführt und beendigt wurden. Die erste erhielt den Nameu Claudia. Sie hatte eine Länge von 9 Meilen, worunter beinahe 2 Meilen Bogenbau. Die Hauptarcaden fingen 1½ Meile von der Stadt an, liefen theilweise mit denen der Marcia parallel und durchkreuzten dieselben in der

1) Plin. Nat. Hist. lib. XXXVI.

2) Der Name Virgo schreibt sich daher, weil eine Jungfrau den Soldaten, welche Wasser suchten, die Quelle angab.

3) Der Kaiser Claudius benutzte den Fucinischen See als Naumachia, indem er um denselben Sitze für die Zuschauer anlegen ließ. Die Provinzen ahmten hierin der Hauptstadt nach: man hat zu Metz und zu Saintes Reste von Naumachien gefunden.

Nähe der Stadt. Als später Aurelian die Stadt mit Mauern umgab, wurde die Porta praenestina, die jetzige Porta maggiore, aus dem berühmten großen Bogen der Aqua Claudia gebildet, der die Inschrift zu Ehren des Claudius enthält. In den Aquaedukt der Claudia leitete später der Pabst Sixtus V. die jetzige Acqua felice.

Die andere Leitung hatte ihren Ursprung in einem Reservoir, welches oberhalb den Quellen der Claudia, dicht neben dem Flusse Anio angelegt war, und erhielt deshalb den Namen Anio novus, zum Unterschiede von der älteren Leitung aus diesem Flusse. Ihre Länge betrug 11½ Meile, und durch die Campagna wurde ihr Gerinne von einer Bogenreihe getragen, die über den Arcaden der Claudia aufgeführt war, und an einigen Punkten eine Höhe von 109 Fuß über dem Boden erreichte. Sie hatte Wasserschlösser am Berge Cölius, auf dem Palatinus und Aventinus und in dem Stadtviertel jenseit der Tiber.

Nach der Zeit des Frontinus kamen zu den obigen neun noch zwei ansehnliche Leitungen hinzu, nämlich: die Aqua Trajana, vom Kaiser Trajan 112 nach Ch. G. erbaut. Sie führte die Quellen, welche am sabatinischen See aufgefunden worden waren, über den Janiculus, und hatte eine Länge von 6¼ Meilen. Paul V. stellte diese Leitung wieder her, und seit dem führt sie den Namen Acqua Paola.

Ferner die Aqua Alexandrina. Sie wurde von Alexander Severus 230 n. Ch. G. erbaut, und war 2½ Meile lang.

Die Gesammtlänge dieser 11 Wasserleitungen betrug 66 deutsche Meilen, und davon waren gegen 4 Meilen Bogenstellungen mit doppelten und dreifachen Arcaden über einander.

Die Höhe [1]), in welcher diese Gewässer zur Stadt kamen, war sehr verschieden, doch erhoben sich 5 davon bis zu den höchsten Punkten der Stadt. Am höchsten ging der neue Anio (160 Fuß über dem Tiber) dann folgte die Claudia; die Marcia nahm aber erst die 5te Stelle ein, obgleich ihre Höhe an der Fassung der der Claudia gleich kömmt: allein die Alten, sagt Frontinus, haben ein stärkeres Gefälle genommen; sei es, weil die Kunst des Nivellirens noch nicht so genau erforscht war, oder weil sie absichtlich die Gewässer tief einsenkten [2]), damit sie, bei den häufigen Kriegen, nicht leicht von den Feinden abgegraben würden. — Hieraus geht hervor, daß die Kunst des Nivellirens zu Frontinus Zeit schon vollständig bekannt war; auch führt Vitruv drei Instrumente an, welche zum Nivelliren gebraucht wurden, von denen das erste einem Quadranten, das zweite unserer Wasserwage, und das dritte einer langen Setzwage entspricht. [3]) — Das mittlere

---

1) Die Höhen werden über dem mittleren Stande des Tiber angegeben wie folgt:

der Anio novus	158,9	Engl.	Fuß,
die Claudia	148,9	-	-
die Julia	129,4	-	-
die Marcia	125,4	-	-
der Anio vetus	82,5	-	-
die Virgo	34,2	-	-
die Appia	27,4	-	-

Am niedrigsten war die Alsietina, welche den jenseit dem Tiber gelegenen Stadttheil versorgte. Der Tiber liegt bei Rom 91,5 Engl. Fuß über dem Meere.

2) Die Fassung der Appia fand Frontinus 50 Fuß unter der Erde.

3) a. Das Dioptron scheint ein Quadrat mit Bleiloth und Dioptern gewesen zu sein.

b. Die Wasserwage bestand aus einer 5 Fuß langen und einen Zoll weiten Röhre, die an beiden Enden $1\frac{1}{2}$ Zoll in die Höhe gebogen war.

Gefälle [1]) der Gerinne auf den Bogenstellungen betrug 1 auf 663, und das, von den Quellen bis zu den Arcaden 1 auf 441. Die Dimensionen der Gerinne im Lichten waren 2 bis 3 Fuß Breite und gegen 5 bis 6 Fuß Höhe.

Die Wassermenge [2]) welche die zu Frontinus Zeiten bestehenden 9 Aquädukte an ihrem Ursprunge innerhalb 24 St. aufnahmen, betrug 24967 Quinarien [3]), das ist nach unserm Maaß mehr als 45 Millionen Cubikfuß [4]); davon kamen aber nur etwa 25 Millionen Cubikfuß zur Vertheilung, das Uebrige ging verloren durch Verdampfung, durch schadhafte Stellen in den Leitungen und durch diebisches Anbohren der-

---

— Sie wurde beim Nivelliren so gestellt, daß das Wasser an beiden Enden mit den Rändern der Röhre gleich stand.

c. Der Chorobates oder Perambulator war ein 20 Fuß langer Stab, der an jedem Ende mit einem Quadrat und Bleiloth versehen war, Vitruv hielt dies Instrument für das Beste zum Nivelliren.

1) Das Gefälle des Anio novus, vom Sammelteich vor den Arcaden bis zur Stadt betrug 5,2 Fuß und von der Fassung bis zur Stadt 568,7 Fuß Engl.

2) Die einzelnen Leitungen lieferten nach Frontinus am Ursprunge folgende Wassermengen:

Die Aqua Appia	1825	Quinarien	oder	3308000	C. F. Preuß.
„ „ Virgo	2504	„	„	4539000	—
Der Anio vetus	4398	„	„	7972000	—
Die Marcia	4690	„	„	8501000	—
„ Tepula	445	„	„	806600	—
„ Julia	1368	„	„	2479600	—
„ Claudia	4607	„	„	8351000	—
Der Anio Novus	4738	„	„	8588300	—
Die Alsietina verausg.	392	„	„	710600	—
	24967	Quinar.	oder	45,256100	C. F. Preuß.

3) Eine Quinarie beträgt nach Prony 1813 Preuß. Cubikfuß.

4) Ein Cubikfuß enthält 27 Quart Preuß. oder beinahe 3 gewöhnliche Eimer Wasser.

selben. Außerhalb der Stadt wurden 4063 Quinarien oder 7,348000 Cubikfuß, zur Versorgung der Villen und Gärten vertheilt; es verblieben daher für die Stadt selbst 9955 Quinarien oder 18,003000 Cubikfuß.

Rom zählte zwischen den Jahren 70 bis 80 n. Ch. G. 1,000000 bis 1200000 E.[1]) Es kamen daher auf jeden Einwohner mehr als 15 Cubikfuß[2]) oder 405 Quart Wasser täglich. In Paris und London, wo jetzt nach unseren Begriffen sehr reichliche Wasserversorgungen Statt finden, kommen kaum 3 Cubikfuß, also nicht einmal der 5te Theil auf den Kopf.

Für die Reinigung und Klärung des Wassers war ebenfalls gesorgt, denn 5 Leitungen[3]) ergossen sich da, wo sie in die Campagna traten, in große bedeckte Behälter, in denen das Wasser sich erst vollständig abklärte, ehe es über die Arcaden nach der Stadt, und in die Vertheilungs-Reservoirs gelangte. Diese Vertheilungs-Reservoirs hießen, ihrer starken und kolossalen Bauart wegen, Castella (Schlösser) woraus der französische Name Château d'eau entstanden ist. Die Ruinen, welche man die Trophäen des Marius nennt, sind ein solches Wasser-Castell für die Julia und Claudia gewesen.

Aus den Castellen wurde das Wasser vermittelst bleierner Röhren durch die Stadt geleitet und vertheilt. Die Röhren

---

1) Gibbon Decay and Fall. Vol. IV.

2) Dies war das Minimum der Wassermenge. Im Winter und im Frühjahr, wo die Quellen reichlichen Zufluß hatten, mochte die Quantität wohl bis zum Doppelten steigen. Zur Zeit wo alle Wasserleitungen im Gange waren, soll die tägliche Versorgung mehr als 45 Cubikfuß auf den Kopf betragen haben.

3) Die Virgo, Appia und Alsietina ausgenommen.

wurden nicht gegossen, sondern aus Bleiplatten cylindrisch zusammengebogen und gelöthet, und in dieser Art von einem halben Zoll bis zu einem Fuß Durchmesser angefertigt; die weiten Röhren dienten hauptsächlich zur Versorgung der Wasser=Castelle unter einander, die übrigen zur Speisung der öffentlichen Springbrunnen [1]), Röhrbrunnen, Wasserbecken u. s. w.

Die Art der Versorgung aus den Wasser=Castellen war folgende. Jede Fontaine, jeder Brunnen oder jedes Privatgebäude hatte einen besonderen broncenen Kelch von 9 Zoll Höhe, dessen Durchmesser sich nach dem Gemäß oder der zu liefernden Quantität Wasser richtete; diese Gemäße wurden von einer besonderen Aichungs=Commission genau bestimmt und gestempelt. Alle diese Kelche waren auswendig an dem Wasserthurm, neun Zoll unter der Oberfläche des darin befindlichen Wassers, in horizontaler Reihe neben einander so angebracht, daß sie gleichsam einen Kranz um denselben bildeten. Von jedem Kelche ging die zugehörige Röhre von gleichem Durchmesser herunter in den Boden, und dann unter der Erde fort nach ihrem Bestimmungsorte hin. Die bleiernen Röhren wurden in kleine gemauerte Rinnen gelegt, damit sie bei der großen Biegsamkeit des Materials nicht eingedrückt werden konnten. Die Zahl der Wasser=Castelle welche in den verschiedenen Stadtvierteln vertheilt waren, betrug 247.

Die Vertheilung des Wassers selbst fand in folgender Art Statt:

3,087000 C. F. wurden durch die Gnade des Kaisers verschenkt.

---

1) Die Meta sudans vor dem Colosseum war ein mächtiger und prachtvoller Springbrunnen Domitians.

7,959000 C. F. dienten zu öffentlichen Zwecken, zum Spülen der Straßen und Cloaken, zum Speisen der Fontainen, Brunnen und offenen Wasserbecken, deren es 591 [1]) gab; ferner zur Versorgung öffentlicher Anstalten, z. B. der Bäder, der Theater und anderer öffentlichen Gebäude; auch die Walker, Färber und Gerber erhielten das Wasser umsonst, weil diese Gewerbe, ihrer allgemeinen Nützlichkeit wegen, als öffentliche Anstalten betrachtet wurden.

6,957000 C. F. wurden an Privatleute abgelassen, die dafür eine Abgabe an den Schatz entrichten mußten. — In Kaufläden und Speisezimmern wurden beständig fließende Wasserröhren unterhalten.

Neben dieser ungeheuren Wasserversorgung, von der Strabo [2]) sagt, daß Bäche in den Straßen rieselten, waren außerdem noch Brunnen und Quellen im Gebrauch, weil die alten Römer eine Art religiöser Verehrung davor hatten, und deshalb auf ihre Benutzung nicht verzichteten. — Die Ansicht also, daß die Römer ihre Wasserleitungen nur da anlegten, wo es an Trinkwasser fehlte, ist ganz irrig, denn zur Versorgung mit Trinkwasser hätte eine einzige Leitung oder der 45ste Theil der ganzen Wassermenge vollständig ausgereicht; ihre Hauptbestimmung war die Reinigung der Stadt, und die Verbesserung der Luft in derselben, so wie die Beförderung der Reinlichkeit unter den Einwohnern selbst.

Unter den öffentlichen Anstalten, welche zur Beförderung der Reinlichkeit dienten, sind vorzugsweise die Bäder zu erwähnen. Es gab öffentliche und Privat-Badeanstalten, deren Anzahl zu einer Zeit nicht weniger als 870 betrug. Die

---

1) Jedes Wasserbecken wurde täglich mit 2¼ Quinarien gespeist.

2) Elem. Nat. Phil.

ersten hießen Thermae, die andern Balneae. Zu den Thermen hatte jeder unentgeldlichen Zutritt; sie sollten dem Volke das ersetzen, was die Reichen durch Badereisen zu erlangen suchten; sie gehörten überhaupt zu den prächtigsten Gebäuden der alten Kaiserstadt, und waren mit Pallästen und großen Räumen für allerlei Zeitvertreib, mit Sälen und Gallerien für Luxus und Kunst versehen. Wände und Fußböden waren reich verziert; porphyrne und marmorne Badewannen, und selbst die herrlichsten Statuen sind unter den Trümmern dieser Bäder gefunden worden, wie z. B. in den Thermen des Caracalla: der farnesische Herkules, die Flora u. s. w.; in den Thermen des Titus: die schöne Gruppe des Laokoon [1]).

Agrippa, unter Augustus, hat wahrscheinlich die ersten Bäder erbaut, nach ihm thaten es Nero, Titus, Trajan, Commodus, Caracalla, Diocletian und mehrere andere Kaiser. Die Größe dieser Etablissements übertrifft jede Vorstellung. Die Thermen des Caracalla, 745 Schr. lang und 597 Schr. breit, zählten allein 1600 Badesitze aus polirtem Marmor, und in den Thermen des Diocletian befanden sich 3000 Badezimmer. Es gab in diesen colossalen Anstalten nicht bloß kalte, laue, heiße und Schwitzbäder, sondern es waren auch große Bassins zum Schwimmen eingerichtet.

Die Römer pflegten vor der Hauptmahlzeit, also nach unserem Sprachgebrauch vor dem Mittagessen, ein Bad zu nehmen. In den öffentlichen Etablissements ladete zu bestimmten Stunden des Tages der Ton eines, einer Glocke ähnlichen Instrumentes, Jedermann, ohne Unterschied des Standes oder Ranges, zum freien Genuß des Badens ein;

---

1) Bunsen, Beschreibung der Stadt Rom.

Bäder waren auch in der Heilkunst ein Hauptmittel, welches die Aerzte bei vielen verschiedenen Krankheiten verordneten. In der Regel fing man mit dem heißen Bade an und endete mit dem kalten.

Die Privatbäder der Reichen gaben an Pracht den öffentlichen nichts nach, und machten einen Hauptgegenstand des Luxus aus; sie waren ebenfalls so eingerichtet, daß man kalte, laue, warme und Dampfbäder nehmen konnte, und häufig waren auch Bassins zum Schwimmen damit verbunden.

Bei den Festlichkeiten und großen Diners war es gebräuchlich, den Gästen vor der Mahlzeit ein Bad anzubieten. Diese Gewohnheiten und Gebräuche machen einigermaßen das Bedürfniß und die Entstehung solcher kolossalen Anstalten begreiflich, und erklären den großen Luxus den die Römer mit ihren Bädern trieben. — So klagt Seneca [1]) unter Anderen darüber, daß mehrere seiner Mitbürger es verschmähten, ihre Füße in ein Bad zu setzen, wenn es nicht mit Edelsteinen ausgelegt wäre, und der ältere Plinius [2]) stimmte vollkommen darin ein, wenn er ausruft: Was würde der gute alte Fabricius sagen, wenn er diese Vergeudungen seiner Nachkommen sähe, wo Frauen in ihren Bädern Sitze von massivem Silber verlangen, und einige in silbernen Wannen baden, denen sogar das Wasser durch silberne Röhren zugeleitet wird.

Die Einrichtungen zum Erwärmen so großer Quantitäten Wassers, wie diese Badeanstalten gebrauchten, waren nicht minder großartig und eigenthümlich. In den Thermen des Caracalla war ein ungeheurer Wasserthurm von vier Etagen großer gewölbter Wasserbehälter über einander. Jede Etage

1) Sen. Epist.

2) Plin. Nat. Hist. Lib. XXXIII.

hatte 14 Wasserkammern, und unter den untersten Kammern befanden sich die Oefen zum Heitzen. Die Plateform dieses Wasserthurms war ein großes flaches Wasser=Bassin, welches durch die Wasserleitungen gefüllt wurde, und in welchem das Wasser zuerst durch die Sonne eine erhöhte Temperatur erhielt. Von hier wurde es dann allmählig von einer Etage zur andern hinunter gelassen, kam so dem Feuer immer näher, und nahm immer mehr und mehr die Temperatur des darunter befindlichen heißeren Wassers an, bis es endlich in der untersten Etage, unmittelbar über dem Feuer, den gehörigen Hitzegrad erreichte. Diese untere Etage der Wasserkammern war so geräumig, daß sie über 2 Millionen Eimer Wasser fassen konnte.

Eine andere Methode das Wasser heiß zu machen beschreibt Seneca in der Art, daß in hohen, schmalen dem Feuer ausgesetzten Canälen, spiralförmig gewundene kupferne Röhren angebracht waren, in denen das Wasser die erforderliche Temperatur erhielt, und an dem einen Ende heiß abfloß, während es am andern kalt zuströmte. Er rühmt an dieser Methode den Umstand, daß das Wasser nicht räucherig werden könne, weil es in den Röhren eingeschlossen, mit dem Feuer in keine unmittelbare Berührung komme.

Die Badezimmer selbst wurden von unten mit heißem Wasser geheitzt. Unmittelbar unter dem Fußboden befand sich ein Wasserbehälter und unter diesem die Feuerung; in den heißen Bädern bediente man sich daher der Holzpantoffeln, um sich nicht die Füße zu verbrennen.

Nachdem wir die großartigen Anlagen kennen gelernt haben, welche dem alten Rom so große Wassermengen zuführten, müssen wir eines zweiten Riesen-Bauwerkes, der Cloaken, gedenken. Es waren dies große unterirdische Abzugs-Canäle, welche die ganze Stadt durchkreuzten und dazu bestimmt waren, die ganze Wassermenge nach davon gemachtem Gebrauch, nebst allen Unreinigkeiten wieder abzuleiten und aus der Stadt fortzuschaffen.

Der Hauptabzugscanal, die Cloaca maxima, wurde schon unter der Regierung des Tarquinius Priscus gegen 600 J. v. Ch. G. angelegt. Seine ursprüngliche Bestimmung war, die Seen und Moräste an der Stelle trocken zu legen, wo dieser Fürst das Forum, den späteren Mittelpunkt des römischen Volkslebens, gründete. Dieser unterirdische, gewölbte Riesen-Canal von 16 Fuß Breite und 30 Fuß Höhe, bei dem die Kunst des Wölbens zum ersten Mal angewendet wurde, ist zugleich das älteste Denkmal römischer Baukunst. Später wurde der Canalbau unter der Stadt immer mehr und mehr erweitert, und bildete zuletzt ein eben so großartiges System von Abzugs-Canälen, wie die Aquädukte eines von Zuleitungs-Canälen waren. Die Strömung in diesen Canälen war, wie Plinius erzählt, so stark, daß öfter der Schutt von abgerissenen Häusern hinabgestürzt, und von der Gewalt des Wassers vollständig fortgeführt wurde.

Beide Systeme, in Verbindung mit einander, brachten erst diejenige Wirkung hervor, welche den Frontinus, nachdem er die Einrichtung und Vermehrung der Wasserschlösser und Brunnen aufgezählt hat, begeistert ausrufen läßt: Diese Fürsorge des mildesten Kaisers Nerva fühlt von Tag zu Tag die Königin und Beherrscherin der Welt, und mehr noch wird es fühlen die Gesundheit dieser ewigen Stadt! Wie ganz anders

sieht es jetzt auf den Straßen aus! die Luft ist rein, und die Ursachen der fast erstickenden Ausdünstungen, wodurch bei unseren Vorfahren die städtische Luft verrufen war, sind beseitigt! — An einer andern Stelle sagt er: Wird man jetzt wohl noch die müßigen Pyramiden, oder die nutzlosen, durch den Ruf gefeierten Werke der Griechen, mit diesen großartigen, dem wahren Bedürfniß der Menschen dienenden Anlagen, vergleichen wollen?

Wasserleitungen scheinen überhaupt in der ganzen alten civilisirten Welt verbreitet gewesen zu sein. Das alte Carthago z. B. welches in seiner Blüthezeit gegen 700000 E. [1]) zählte, besaß einen der größten Aquädukte, die bekannt geworden sind. Er hatte eine Länge von 14 Meilen, und in der Nähe von Udina [2]) befindet sich noch eine Arcadenreihe von mehr als 1000 Bögen, von denen einige über 100 Fuß Höhe erreichten.

Diese Riesen-Bauwerke der alten Römer beschränkten sich auch nicht auf die Kaiserstadt allein. In der großen Ausdehnung des ganzen Reichs scheint es nicht eine einzige Stadt von Bedeutung gegeben zu haben, die nicht eine oder mehrere Wasserleitungen gehabt hätte. Merkwürdig und eigenthümlich war die Wasserversorgung des alten Constantinopel. Nach dem ersten Plan wurden Cisternen unter den Häusern angelegt um das Regenwasser darin zu sammeln. Die Größe und Zahl dieser Bauwerke, deren Erbauung dem Constantin und Justinian zugeschrieben wird, ist bewundernswürdig. Eine Cisterne hat 970 Schritt im Umfang, eine andere ist 330 F. lang, 180 F. breit, und ihre gewölbte Decke wird von 336

---

1) Ewald, Reise nach Tripolis.

2) Fischer d'Erlach Architecture Historique.

Marmorsäulen getragen, die 40 Fuß hoch sind. Eine dritte hat 672 Marmor-Säulen in 3 Etagen über einander, und Andreossi hat berechnet, daß ihr Inhalt ausreiche, um die ganze Stadt auf 60 Tage mit Wasser zu versorgen. Als dies Mittel, das Regenwasser zu sammeln, sich aber unzureichend erwies, so entwarf man das großartige Projekt, die in der Regenzeit aus den Gebirgen am schwarzen Meere abfließenden Bäche zu sammeln und nach der Stadt zu leiten. In den Schluchten der Berge wurden ungeheure Reservoirs mit prächtigen Einfassungen von weißem Marmor und Sculpturen im orientalischen Styl aufgeführt, in welchen das Wasser gesammelt, und durch Aquädukte und Röhrenleitungen von eigenthümlicher Construktion [1]) der Stadt zugeführt wurde. Die Anlage dieser Werke wird gewöhnlich den griechischen Kaisern zugeschrieben, und der hohe Werth, den man in jenen Zeiten darauf legte, erhellt aus mehreren Gesetzen, welche zur Sicherstellung der Leitungen gegeben wurden. Eins derselben vom Jahr 404 n. Ch. G. bestimmt eine Strafe von einem Pfund Gold für jede Unze Wasser, welche daraus entwendet würde.

In Spanien ist der Aquädukt von Segovia am merkwürdigsten, dessen Erbauung dem Trajan zugeschrieben wird; er

1) Das Abweichende der Bauart besteht darin, daß an Stelle des zusammenhängenden Bogenbaues, der sonst das Gerinne trägt, nur einzelne Pfeiler errichtet sind, die kleine Reservoirs tragen, welche bis zur Höhe der über das Thal hin verlängerten Canallinie hinaufreichen. Eine bleierne Röhrenleitung führt nun von dem Thalrande in das Thal hinunter bis zum ersten Pfeiler, und an diesem hinauf in das Reservoir, welches er trägt. Auf der entgegengesetzten Seite des Pfeilers führt aus dem Reservoir eine andere Röhre wieder hinunter und unter der Erde fort bis zum nächsten Pfeiler, an dem sie wieder empor steigt, um dessen Reservoir zu füllen, und so geht es fort von Pfeiler zu Pfeiler, bis der gegenüber liegende Thalrand erreicht ist. Diese Einrichtung heißt auf türkisch Souterazi.

führte auf 159 Bögen, von 94 Fuß Höhe, über ein 850 Schr. breites Thal hinweg.

In dem alten Gallien, dem heutigen Frankreich, giebt es noch viele Ueberbleibsel römischer Aquädukte, von denen ich nur einige anführen will:

Den Aquädukt von Nismes, der wahrscheinlich einer der ältesten ist, welche die Römer außerhalb Italien angelegt haben. Seine Erbauung wird dem Agrippa zugeschrieben, aus der Zeit, wo er unter Augustus Gouverneur daselbst war. Die Länge der Leitung beträgt über 3½ Meile, und durchschnitt das Thal des Gardon auf dem Pont du Gard, einer pittoresken Bogenstellung von 3 Etagen, die noch zum Theil erhalten ist, und eine Höhe von 161 Fuß über dem Flusse hat.

Lyon, das Lugdunum der Römer, hatte mindestens 3 Wasserleitungen, die unter den Regierungen der Kaiser Augustus, Tiberius und Claudius erbaut worden waren, und bei denen Arcaden von 5 und 8 Bogenreihen über einander vorkommen. 1)

Auch in unserem Vaterlande fehlt es nicht an ähnlichen Ueberresten; Trier, Mainz und Cöln haben römische Wasserleitungen von beträchtlicher Ausdehnung, in zum Theil noch erhaltenen großartigen Bruchstücken aufzuweisen.

Alle diese vortrefflichen Anlagen, und die herrlichen Bauwerke der alten prächtigen Kaiserstadt, wurden aber durch die

---

1) Auf einer Stelle, wo das Thal zu tief war um die Leitung auf Arcaden hinüber zu führen, befindet sich auf jedem Thalrand ein Reservoir. Beide Reservoirs waren durch 9 bleierne Röhren von 10 Zoll Durchmesser, die dem Einschnitt des Thales folgten, mit einander verbunden, und von dem jenseitigen Reservoir führte dann die Leitung in der gewöhnlichen Art weiter.

Kriege, welche das römische Reich zertrümmerten, verwüstet und zerstört, namentlich durch die Gothen 535 n. Ch. G. Es sind zwar nur Ruinen die auf uns gekommen sind, aber sie reichen hin, um an ihnen die Größe ihrer ursprünglichen Bedeutung zu ermessen.

Werfen wir jetzt einen flüchtigen Seitenblick auf das heutige Rom, so finden wir von allen Wasserleitungen nur noch drei:

1) Die Acqua Vergine, welche den größten Brunnen Roms, die Fontana di Trevi speist. Sie lieferte zu Frontinus Zeiten 4½ Millionen C. F. Wasser, jetzt aber nur noch 2,128000 C. F. Sie versorgt 7 Röhrenleitungen, 13 öffentliche und 37 gewöhnliche Brunnen oder Wasserbecken, wie sie in den Höfen der Häuser angetroffen werden.

2) Die Acqua Felice, welche die schöne Fontana di Termini auf dem Quirinal speist. Sie liefert 664300 C. F. täglich, und versorgt 16 öffentliche und 11 gewöhnliche Brunnen.

3) Die Acqua Paola. Sie liefert täglich gegen 3 Millionen Cubikfuß Wasser und speist die Fontana Paolina auf dem Janiculus mit 1,164000 C. F. und die Fontana del Vaticano auf dem St. Petersplatz mit 194000 C. F. bei 64 Fuß hohem Strahl.

Die Einwohnerzahl beläuft sich jetzt auf etwa 150000 Seelen, es kommen daher auf den Kopf gegen 37 C. F. täglich, allein die jetzigen Römer wissen ihren großen Wasserreichthum nicht so zu benutzen wie ihre alten Vorfahren, denn Mangel an Reinlichkeit ist fast in allen Straßen zu bemerken. Das Wasser wird nicht durch Röhren in die oberen Stockwerke geführt, sondern nur in die Bassins auf den Höfen geleitet. Aus einem solchen Bassin wird es auf eigenthümliche

Weise geschöpft: ein starker Draht ist an einem Ende über dem Bassin, am andern oben am Küchenfenster befestigt; man läßt nun den Eimer an einer Leine, die über eine Rolle läuft, längs dem Draht hinunter gleiten, und sobald er sich gefüllt hat, zieht man ihn an der Leine, und längs diesem Draht, wieder in die Höhe. Das Einzige, worin in dieser Beziehung das moderne Rom noch excellirt, sind die öffentlichen Brunnen und Fontainen, welche an Wasserreichthum und an Schönheit ihrer Bildwerke vielleicht nicht ihres Gleichen haben.

---

3. Betrachtungen über den Nutzen, den Wasserleitungen gewähren können.

Der große Einfluß, den die Reinlichkeit und Straßenspülung auf die Gesundheit ausübt, war, wie Frontinus uns berichtet hat, den Alten schon vollständig bekannt, diese Kenntniß ging aber in den darauf folgenden barbarischen Zeiten gänzlich verloren, und wir haben sie noch nicht wieder aufgefunden, wenigstens ist sie bis heute noch nicht bis zu einer praktischen Anwendung gediehen.

England, welches in der neueren Zeit zuerst wieder Werke ausgeführt hat, die sich würdig an die der Alten anreihen, hat auch hier die Bahn gebrochen, und Resultate erzielt, die in hohem Grade der Beachtung werth sind, weil sie die sichere Aussicht geben, der fortschreitenden physischen und moralischen Verkümmerung der untern Volksklassen in großen Städten mit Erfolg vorzubeugen.

Die neuesten Untersuchungen über diese wichtige Angele-

genheit haben ergeben, daß durch die Beseitigung des Schmutzes und der bösen Ausdünstungen in den Städten:

1) die Erkrankungen der arbeitenden Klassen um ⅓, in einzelnen Fällen um die Hälfte abgenommen haben.

2) Daß die mittlere Lebensdauer sich bis zum sechsten Theil vergrößert hat.

3) Daß der sittliche Fortschritt mit der mittleren Lebensdauer Hand in Hand geht.

Als Beleg kann ich hier nur anführen, daß das frühere ungesunde London jetzt in seinem besten Stadttheile eine mittlere Lebensdauer von 45, in dem schlechtesten von 38 Jahren erlangt hat, welche keine andere Hauptstadt [1]) erreicht, und daß es bei seinen 2 Millionen Einw. in sittlicher Beziehung viel günstiger steht als Berlin.

Es ist dies ein höchst wichtiger Punkt statistischer Forschung, den ich gern Allen denen aufs dringendste ans Herz legen möchte, die an der sittlichen und moralischen Fortbildung der unteren Klassen Theil nehmen. — Wir dürfen nicht fürchten, durch eine Verlängerung der Lebensdauer eine noch größere Vermehrung der Volksmenge, und mithin auch eine Vermehrung der Noth und der Dürftigkeit herbeizuführen. Die vorhin erwähnten Untersuchungen in England haben sogar zu

---

1) Im Jahr 1840 ist durchschnittlich in London der 41ste Mensch gestorben; in Berlin aber der 36ste. Berlin ist also hinsichtlich seiner Lebensdauer um 2 Jahr gegen die Armen-Distrikte in London zurück. — Es würde in Beziehung auf den Gesundheitszustand unserer Residenz von großem Interesse sein, wenn alljährlich, auf einem speciellen Plane der Stadt, die Sterbefälle nach den Häusern in welchen sie sich ereigneten, eingetragen würden. Man erhielte dadurch ein anschauliches Bild von der Vertheilung der Sterblichkeit, und wenn lokale Ursachen derselben vorhanden sind, so würden sie augenscheinlich hervortreten, und Veranlassung geben um ihnen nachzuspüren.

dem ganz entgegen gesetzten Resultat geführt Die Zählungen in den 28 Grafschaften des Königreichs umfassen einen 10jährigen Zeitraum von 1831 bis 1841, und haben ergeben, daß in der gesundesten Grafschaft Hereford auf je 64 Köpfe ein Todesfall, und auf je 44 eine Geburt vorgekommen sei; die 10jährige Vermehrung der Bevölkerung betrug 3 Procent. In der ungesundesten Grafschaft Lancaster dagegen fanden auf 32 Köpfe ein Todesfall, und auf 26 eine Geburt Statt; die 10jährige Vermehrung der Bevölkerung betrug aber 25 Procent. Dasselbe Resultat tritt auch mehr oder weniger bei der Vergleichung der übrigen Grafschaften hervor, so daß es scheint, als ob mit der größeren Sterblichkeit auch ein schnellerer Umschwung der Lebensverhältnisse herbeigeführt würde. Der englische Berichterstatter faßt die reichhaltigen Ergebnisse seiner Forschungen in folgenden merkwürdigen Worten zusammen: Mit der Abnahme der Lebensdauer wächst die Zahl der Wittwen und Waisen, die Ehen werden früher und unbesonnener geschlossen, und die Zahl der arbeitsfähigen Hände nimmt ab, während die Seelenzahl wächst: die Generationen folgen schneller auf einander, aber ihre Ausbildung bleibt zurück. Mit der Verkürzung des Lebens vermindert sich die Zahl der Personen reiferen Alters, die produktive Geschicklichkeit leidet, die Summe der reiferen Erfahrungen verkleinert sich, die Stabilität der Sitten geht verloren, und an die Stelle einer wohlunterrichteten, stetig fortschreitenden Generation tritt eine junge Bevölkerung, die unerfahren, unwissend, leichtgläubig, reizbar, leidenschaftlich und gefährlich ist, indem sie einen beständigen Hang zu moralischer und physischer Verschlechterung zeigt. Diese Thatsachen werden hinreichen, um zu beweisen, wie wichtig es in sittlicher und politischer Bezie-

hung ist, die allgemeine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu lenken.

Abgesehen von den durch die englischen Statistiker mitgetheilten Ergebnissen ist leicht einzusehen, daß eine kurze Lebensdauer zunehmenden Pauperismus und Sittenverderbniß nach sich ziehen müsse, und dies hängt folgendermaßen zusammen. Bei einer kurzen Lebensdauer sterben die Familienväter ab, ehe die Kinder erzogen sind; dadurch wird aber nicht bloß die Erziehung vernachlässigt, sondern die Familien sind auch in der Regel der äußersten Noth, und mit ihr jedem Verderbniß Preis gegeben; die sich immer mehrenden Unterstützungen von Seiten der Communen und Privaten reichen nie aus, und das Uebel wächst, von Geschlecht zu Geschlecht, in immer steigender Progression.

Ganz anders gestalten sich dagegen die Verhältnisse bei einer größeren Lebensdauer: die Kinder sind dann, bei dem Ableben der Väter, entweder schon selbstständig geworden, oder die ältesten doch so weit gediehen, daß sie bei ihren jüngeren Geschwistern Vaters Stelle vertreten können. Die guten Lehren, welche der Vater ertheilt, haben Zeit, in den Gemüthern der Kinder Wurzel zu schlagen, und das reifere Alter findet Gelegenheit, die Thorheiten der Jugend zu heilen. — Die Familien erlangen überhaupt durch ein längeres Bestehen einen größeren Halt, und der Staat gewinnt dadurch an Stabilität. — Hier ist mindestens ein Fortschritt möglich, dort aber ist der Rückschritt unvermeidlich.

Wenn dies zugegeben wird, dann folgt auch, daß man dem zunehmenden Pauperismus am Sichersten vorbeugt, wenn man die Sache von dieser Seite her angreift: hier liegt die eigentliche Wurzel des Uebels! Was man im Uebrigen auch thun möge, man wird immer nur die äußere Façade morscher

Gebäude restauriren, ihren Einsturz dadurch aber nicht verhindern. Ist dagegen durch die Verbesserung des Gesundheits-Zustandes eine feste Grundlage gewonnen, dann wird sich darauf, nach allen Richtungen, mit viel sichtbarerem Erfolge weiter bauen lassen.

Das geeigneteste Mittel zur Verbesserung der Luft und des Gesundheits-Zustandes in großen Städten sind aber Wasserleitungen, wie wir bereits von den Alten her wissen, und wovon Rom schon vor Jahrtausenden uns ein so großartiges praktisches Beispiel geliefert hat.

Die Anlagen von Wasserleitungen zu diesem Zweck sind daher nicht, wie man gewöhnlich glaubt, bloß ein Gegenstand der Annehmlichkeit und des Luxus, sie berühren vielmehr ganz andere und weit höhere Interessen, die wohl geeignet scheinen zur allgemeinen Theilnahme anzuregen und aufzufordern. Mit der Erreichung dieses höheren Zweckes aber lassen sich leicht und ohne große Kosten so viele Annehmlichkeiten und Bequemlichkeiten verbinden, daß Jeder, der dieselben kennen gelernt hat, es in hohem Grade bedauert, daß wir sie noch immer entbehren. Hierher zähle ich unter anderen solche häusliche Einrichtungen, wie sie an vielen Orten schon längst bestehen, daß z. B. die Hausfrauen in allen Küchen, von den untersten bis zu den obersten Stockwerken und in jedem Waschhause nur einen Hahn umzudrehen brauchen, um einen Ueberfluß von Wasser zu erhalten; daß die Waschhäuser nebenbei in Badehäuser verwandelt werden können, und daß man in jeder Etage Badestuben anlegen kann, kurz: daß die Röhrenleitungen in den Häusern zu lebendigen Pulsadern der Reinlichkeit werden. Vor Allem aber rechne ich hierher die Reinlichkeit auf den Straßen; denn wenn man bedenkt, daß wir genöthigt sind, alle die bösen Ausdünstungen

einzuathmen, mit denen unsere Stadtluft erfüllt ist, daß wir denselben Schmutz, der bei nasser Witterung die Fußbekleidungen unserer Damen in einen wahrhaft bedauernswerthen Zustand versetzt, bei trockenem Wetter als Staub in Augen und Lungen aufnehmen müssen; so könnte man wahrlich in Versuchung kommen, die Thiere in der Wildniß zu beneiden, denen vergönnt ist Gottes Gaben, reine Luft und gutes Wasser [1]), unverfälscht zu genießen.

Wenn es kein Mittel zur Abhülfe gäbe, so würden wir Alle es sicherlich in hohem Grade bedauern; nun giebt es aber Mittel, und es handelt sich nur um ihre Anwendung.

Wollen wir an der Wirksamkeit der Wasserleitungen zweifeln, und den Zeugnissen der Alten keinen Glauben schenken, so verweise ich auf den Bericht der englischen Armen-Commissionen [2]), der auf Befehl der Königin Victoria vor 2 Jahren dem Parlamente vorgelegt wurde, und in welchem Hunderte von Beispielen angeführt, und durch Zahlen belegt sind.

Wollen wir vor der Größe der Unternehmung zurückschrecken, so führe ich an, daß London seit 20, Paris seit 4 Jahren, Wien seit Kurzem, und Petersburg schon seit längerer Zeit, im Besitz aller der Wohlthaten sind, die Wasserleitungen und Reinigungs-Anlagen gewähren; daß in Philadelphia und New-York in den letzten Jahren Werke der Art ausgeführt wurden, die sich in mancher Beziehung mit den römischen messen können, daß in Copenhagen eine Wasserleitung angelegt wird, daß in Hamburg eine im Bau begriffen ist,

---

1) Siehe die Schlußbemerkung.

2) Report on an inquiry into the sanitary Condition of the labouring Population of Great Britain.

und daß endlich unser Magdeburg schon seit vielen Jahren eine besitzt, die jetzt noch beträchtlich erweitert wird.

Dies ist aber noch nicht Alles: in England giebt es keine Stadt mehr von einiger Bedeutung, selbst bis zu 20000 E. herunter, die nicht ihre Wasserleitung schon hat oder doch daran arbeitet, wie Perth in Schottland und Truro in Corn-Wall. Dasselbe gilt, wenn auch nicht ganz in der Ausdehnung, von Frankreich: Béziers, Poitiers, Angoulême, Rheims, Chaumont, Doubs u. s. w. erfreuen sich an ihren künstlichen Fontainen und Röhrbrunnen, deren abfließendes Wasser den Staub löscht und den Straßenkoth fortspült. Alle diese Städte sprechen mit großer Befriedigung von ihren Anlagen und sind stolz auf ihre Wasserleitungen. Solche Beispiele, denen ich, wenn es nöthig wäre, eine noch größere Anzahl hinzufügen könnte, werden hinreichen, um uns in Bezug auf die materiellen Mittel zu beruhigen; denn wenn wir auch, hinsichtlich des Reichthums, uns nicht mit den ersten Städten zu messen getrauen, so werden wir doch auch nicht gerade hinter den letzten zurückbleiben wollen. Es kommt daher nur darauf an, daß wir die Bedenklichkeiten fahren lassen, die einer thatkräftigen Zeit schlecht anstehen, und gemeinschaftlich Hand ans Werk legen.

Kommen wir zu diesem Entschluß, dann werden wir in kurzer Zeit das große gemeinnützige Werk, wie mit Zauberschlag, vor unseren Augen entstehen sehen, und schon bei den ersten Resultaten die Mühen und Opfer vergessen, die es gekostet.

Mit Vergnügen werden wir uns dann in der reinen Luft unserer Straßen ergehen können, und mit wahrer Lust uns an den springenden Strahlen und dem Geplätscher der Fontainen erfreuen. Welche Befriedigung wird es außerdem für

uns sein, wenn wir diese Munterkeit des lebendigen Wassers auf Straßen und Märkten, in tausend Bequemlichkeiten, in unserem eigenen Haushalte wiederfinden, und endlich, welch ein Triumph, wenn wir in unseren statistischen Tabellen die Zahlen der mittleren Lebensdauer allmählig wachsen sehen, wenn wir das Leben, von Tausend und aber Tausend unserer Mitbürger, zum Segen der Ihrigen erhalten und um Jahre verlängert haben! Dann wird unser Werk uns erst lieb werden, dann werden wir erst die rechte Freude daran haben und dankbar erkennen, welch ein Segen auf der Einigkeit ruht, und was Gemeinsinn für Gemeinwohl zu vollbringen vermag!

Schlußbemerkung.

Reines und gutes Wasser ist für die Gesundheit fast noch wichtiger als reine Luft. — Ein warnendes Beispiel über die Wirkungen verdorbenen Wassers hat sich vor mehreren Jahren in Wien zugetragen. In einem adeligen Erziehungs-Institut brach plötzlich eine bösartige Krankheit aus, die nicht nur einen großen Theil der Zöglinge hinraffte, sondern auch denen, welche genasen, ein krankhaftes Leben bereitete, von dem sie sich nie wieder vollständig erholen konnten. Da die jungen Leute den ersten Familien des Landes angehörten, so wurden die genauesten Untersuchungen darüber eingeleitet. Das erste, was sich ergab, war, daß unter dem Gebäude eine

alte Cloake durchging, deren Gewölbe so schadhaft geworden war, daß sich an einer Stelle sogar eine kleine Oeffnung zeigte, durch welche die mephitischen Dünste aufsteigen, und sich in dem Gebäude ausbreiten konnten. Obgleich die Aerzte hierin zwar einen Grund der Krankheit zu erkennen glaubten, so blieben sie doch zweifelhaft darüber, ob, bei der sorgfältigen Ventilation, das Uebel auf diesem Wege einen so intensiven Charakter hätte annehmen können. Bei beharrlich fortgesetzter Untersuchung fand man endlich, daß das faule Wasser der Cloake, vermittelst Durchsinterung, einen Weg nach dem Brunnen gefunden hatte; und nun stellte sich auf das Bestimmteste heraus, daß Alle, welche von den, mit dem verdorbenen Wasser bereiteten Speisen gegessen hatten, erkrankt waren, während die Uebrigen gesund geblieben. —

Von dem faulen Wasser in unseren Rinnsteinen, Senkgruben und Abzugs-Canälen stehen mit der Zeit ähnliche, wenn vielleicht auch nicht so gefährliche, Einwirkungen auf unser Brunnenwasser zu befürchten: denn unsere Brunnen werden nur vermittelst Durchsinterung von der Spree gespeist, und das faule Wasser, welches in den Boden einzieht, muß sich nothwendig damit vermischen. Das Ganze ist ein Filtrirproceß, und jeder Filtrir-Apparat hält bekanntlich nur auf eine gewisse Zeit vor. Ob dieser Zeitpunkt in einzelnen Theilen der Stadt schon eingetreten, ist dem Verfasser nicht bekannt: er erlaubt sich daher, im Interesse des Gemeinwohls, die Bitte, daß man ihm, wenn besondere Fälle von Verschlechterung des Wassers in hiesigen Brunnen vorgekommen sein sollten, darüber eine Notiz zukommen lassen möge. — Diesem Uebelstande, wenn er vorhanden oder überhaupt zu befürchten ist, kann übrigens leicht abgeholfen werden, wenn bei der Anlage von Wasser-

leitungen [1]) außerhalb der Stadt die Einrichtung getroffen wird, daß die Pumpen zur Straßenspülung, aus dem Flusse, zur Versorgung der Häuser aber aus einem anzulegenden Brunnen-Bassin, Wasser heben.

1) Ein Entwurf zur Anlage der Wasserleitungen für Berlin ist in einer besonderen Schrift, nebst einem speciellen Plane der Stadt, auf welchem die Röhrenzüge und fließenden Brunnen deutlich angegeben sind, unter dem Titel: Die Bewässerung und Reinigung der Straßen Berlins. Eine Denkschrift zur allgemeinen Verständigung von J. J. Baeyer und L. Blesson, im vorigen Jahre in derselben Verlagshandlung erschienen, und kann, mit Karte, für 10 Sgr. bezogen werden.

Gedruckt bei den Gebr. Unger.

om.

Marcia

Augusta · Claudia

Anio Novus

Fig. 1.

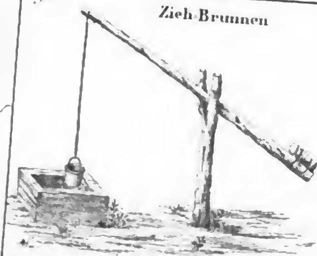


Fig. 2.

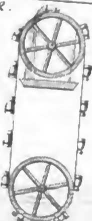


Fig. 3.

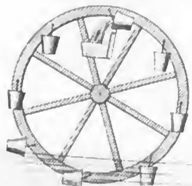


Fig. 4.



Jantu.

Fig. 5.



Persisches Schöpf-Rad.

sculum

° Alba Longa

le

Lith. Anst. v. H. Delius.

